

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 041 010 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.10.2000 Bulletin 2000/40

(51) Int Cl.7: B65D 81/20, B65D 85/76

(21) Numéro de dépôt: 00400885.0

(22) Date de dépôt: 30.03.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 01.04.1999 FR 9904102

(71) Demandeur: FROMAGERIES BEL
75008 Paris (FR)

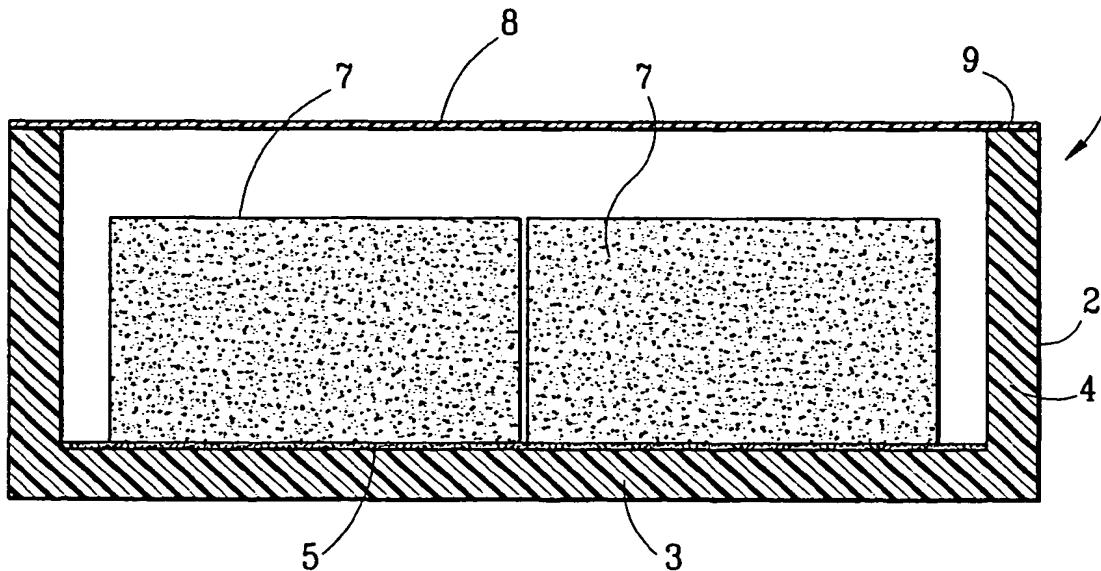
(72) Inventeur: Roger, Bruno
41160 Vendôme (FR)

(74) Mandataire: Hirsch, Denise et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Procédé et système de conditionnement de fromages à croûte naturelle mixte

(57) Cette invention concerne un procédé pour conditionner des fromages ou des spécialités fromagères à croûte naturelle mixte obtenue par le développement d'une flore d'affinage constituée par l'association d'au moins deux microorganismes différents, l'un étant une bactérie choisie dans le groupe des bactéries corynéformes et des microcoques, l'autre étant choisi parmi les moisissures et les levures, caractérisé en ce que l'on

place le fromage ou la spécialité fromagère dans une enceinte hermétiquement close comprenant sur tout ou partie de sa surface un matériau à perméabilité sélective assurant un flux gazeux avec l'atmosphère extérieure de manière à constituer et maintenir autour du fromage ou de la spécialité fromagère une atmosphère comprenant de 2 à 13 % en volume d'O₂ et de 7 à 20 % en volume de CO₂ pendant toute la durée de conservation du fromage ou de la spécialité fromagère.



EP 1 041 010 A1

Description

[0001] L'invention concerne un nouveau procédé et un nouveau système de conditionnement pour fromages ou spécialités fromagères à croûte naturelle, et plus particulièrement des fromages à croûte naturelle mixte.

[0002] Par "fromages à croûte mixte", on entend des fromages dont la croûte est formée par le développement d'au moins deux microorganismes d'affinage différents, pendant un temps nécessaire au développement des caractéristiques organoleptiques et de texture désirées.

[0003] Dans le cas de la présente invention, l'association de microorganismes utilisée pour la réalisation de cette croûte est plus particulièrement constituée de moisissures, notamment des genres *Geotrichum*, *Penicillium*, *Fusarium* et *Cylindrocarpon*, de levures, notamment du genre *Debaryomyces* et de bactéries appartenant à la famille des corynèbactéries (plus spécifiquement *Brevibacterium linens*) et au genre micrococcus.

[0004] Actuellement, les fromages à croûte naturelle mixte sont conditionnés sous différentes présentations (boîtes, emballages complexes mis en oeuvre par pliage, cloche, etc) et différents matériaux : bois, carton, papier paraffiné associé à une pellicule cellulosique, polypropylène, pellicule perforée, aluminium, etc....

[0005] Ces types de conditionnement permettent une durée de conservation après emballage des produits pendant 30 à 49 jours selon les produits.

[0006] Par ailleurs, la conservation des produits alimentaires et plus particulièrement des fromages a fait l'objet de nombreuses études qui ont permis de comprendre certains phénomènes physiques, chimiques et biologiques essentiels.

[0007] L'article intitulé "conditionnement des fromages à pâtes molles", publié en juin 1985 par Gerd STEHLE paru dans le N°999 de la revue LA TECHNIQUE LAITIERE est particulièrement instructif. Il en ressort qu'une bonne conservation des fromages implique un choix convenable de la perméabilité de l'emballage au gaz, spécialement à l'oxygène, à la vapeur d'eau, au gaz carbonique et à l'ammoniac.

[0008] Cependant, aucun des emballages décrit à ce jour ne permet la conservation des fromages dans des conditions optimales.

[0009] FR 1 397 270 décrit un emballage pour produits alimentaires, notamment pour fruits et légumes, formé d'un film en matière synthétique permettant d'obtenir à l'intérieur de l'emballage, le rapport entre la pression d'oxygène et la pression de gaz carbonique assurant la bonne conservation des fruits et légumes.

[0010] EP 0 153 215 propose d'améliorer la conservation des produits alimentaires en les plaçant dans des emballages imperméables au gaz. Après avoir fait le vide dans l'emballage, on y injecte un mélange gazeux constitué de quantités substantielles d'anhydride carbonique et d'azote. L'anhydride carbonique produit un effet bactériostatique et l'azote un effet antioxydant (substi-

tution à l'oxygène).

[0011] FR 2 198 700 enseigne la conservation de produits agricoles (fruits ou légumes) en les plaçant dans des sacs munis de fenêtres à perméabilité sélective, initialement remplis d'un gaz inerte, le tout étant placé dans un caisson contenant une atmosphère modifiée.

[0012] FR 2 049 237 décrit une boîte pour le conditionnement de fromages, en matière plastique permettant la circulation de l'air à l'intérieur de la boîte et avec l'extérieur.

[0013] FR 2 517 279 décrit une boîte destinée à la conservation de produits sensibles à la déshydratation, tels que les laitues, qui permet de conserver ces produits dans une atmosphère à forte pression partielle de vapeur d'eau sans qu'ils soient en contact avec l'eau liquide.

[0014] Enfin, FR 2 617 811 décrit un emballage qui permet la poursuite de l'affinage des fromages à croûte naturelle fleurie dans des conditions améliorées. A cet effet, la boîte permet la circulation de l'air autour du fromage et l'échange de vapeur d'eau avec l'extérieur, la boîte étant fermée par scellage et constituée d'un matériau étanche, muni de fenêtres recouvertes de membranes à perméabilité sélective permettant un apport d'air venant de l'extérieur en quantité contrôlée.

[0015] Le réglage des échanges entre le produit et l'extérieur se fait par l'intermédiaire de ces membranes à perméabilité sélective. Toutefois aucune indication précise n'est donnée ni sur l'environnement gazeux autour du fromage, ni sur la quantification des échanges, ni sur les perméabilités sélectives correspondantes des membranes.

[0016] Ainsi la description ne précise à aucun moment les caractéristiques du matériau utilisé excepté dans l'exemple particulier. Toutefois, dans cet exemple, le type de conditionnement décrit ne permet pas d'assurer une bonne conservation de la flore (survie sans altération). En effet, les valeurs de perméabilité nécessaires au maintien optimal de la flore, compte tenu de la superficie des fenêtres se situent dans des gammes de valeur ne correspondant ni à des valeurs mesurables par les méthodes et appareillage connus de l'homme de métier, ni à aucun matériau connu.

[0017] Par ailleurs, le document ne donne des informations que pour les fromages dont la croûte naturelle est fleurie et obtenue par développement exclusif de *Penicillium*.

[0018] L'objectif de la présente invention est de proposer un système de conditionnement qui permet de maintenir les concentrations gazeuses optimales pour l'évolution de la flore de surface de fromages ou spécialités fromagères à croûte naturelle et ainsi d'augmenter la fenêtre de commercialisation des produits tout en maintenant leurs qualités organoleptiques et leur présentation à l'optimum.

[0019] Dans la présente invention, on entend par "évolution" de la flore, sa stabilisation et sa survie sans altération ni destruction importante des microorganis-

mes la constituant, ce qui signifie le maintien d'un développement minimum de cette flore et exige un environnement gazeux approprié.

[0020] Les travaux des inventeurs ayant conduit à la présente invention ont permis de déterminer les conditions gazeuses optimales permettant une évolution optimale d'une flore mixte de fromages ou spécialités fromagères à croûte fleurie, lorsque cette flore est constituée d'au moins deux microorganismes choisis dans au moins deux groupes différents parmi les moisissures, les levures et les bactéries corynéformes ou appartenant au genre *Micrococcus*.

[0021] L'invention a ainsi pour objet un procédé pour conditionner des fromages ou des spécialités fromagères à croûte naturelle mixte obtenue par le développement d'une flore d'affinage constituée par l'association d'au moins deux microorganismes différents, l'un étant une bactérie choisie dans le groupe des bactéries corynéformes et des microcoques, l'autre étant choisi parmi les moisissures et les levures caractérisé en ce que l'on place le fromage ou la spécialité fromagère dans une enceinte hermétiquement close comprenant sur tout ou partie de sa surface un matériau à perméabilité sélective assurant un flux gazeux avec l'atmosphère extérieure de manière à constituer et maintenir autour du fromage ou de la spécialité fromagère une atmosphère comprenant de 2 à 13 % en volume d' O_2 et de 7 à 20 % en volume de CO_2 pendant toute la durée de conservation du fromage ou de la spécialité fromagère.

[0022] Le groupe des moisissures est avantageusement constitué par les genres *Geotrichum*, *Penicillium*, *Fusarium* et *Cylindrocarpon*, les espèces préférées étant *Penicillium camemberti*, *Geotrichum candidum*, *Fusarium tabacinum* et *Cylindrocarpon heteronema*.

[0023] Les levures sont avantageusement choisies parmi les levures du genre *Debaryomyces*, une espèce particulièrement préférée étant *Debaryomyces hansenii*.

[0024] Les bactéries sont avantageusement choisies parmi *Brevibacterium linens* et *Micrococcus roseus*.

[0025] Le procédé de l'invention convient tout particulièrement aux flores constituée par l'association de deux microorganismes ou plus tels que définis ci-dessus dont l'un est une levure appartenant au genre *Debaryomyces* notamment *Debaryomyces hansenii*, l'autre étant choisi parmi les moisissures et les bactéries corynéformes ou appartenant au genre *micrococcus*.

[0026] Il est connu que les conditions d'environnement donné permettant à la flore superficielle d'affinage de se maintenir sans altération sont liées au type de microorganismes ou d'association de microorganismes constitutifs de cette flore, chaque microorganisme ou chaque association se caractérisant par une intensité respiratoire spécifique dépendant de son stade physiologique et du substrat sur lequel il est implanté.

[0027] Cette intensité respiratoire se caractérise par une consommation en O_2 et par une production de CO_2 que les inventeurs ont quantifié dans le but de détermi-

ner les concentrations gazeuses optimales devant réigner au sein de l'emballage.

[0028] On peut citer à titre d'exemple des intensités respiratoires (IR) d'une flore constituée uniquement de *Penicillium* implantée sur un fromage à pâte molle miéralisée de format coulommiers qui sont les suivantes :

- IR en O_2 : 0,48 (exprimée en cm^3/cm^2 de flore pour 24h) ;
- IR en CO_2 : 0,46 (exprimée en cm^3/cm^2 de flore pour 24h) ;

[0029] La méthode ayant permis le calcul des IR est décrite dans la publication de B.Roger et al: "Le Lait" (1998, 78, n°2, p.241-250)

[0030] Pour assurer la conservation optimale du fromage et notamment augmenter la fenêtre de commercialisation, chaque microorganisme constitutif de la flore d'affinage doit trouver dans son environnement proche des concentrations optimales en composés gazeux nécessaires à son métabolisme, notamment en O_2 et CO_2 lui permettant de satisfaire ses besoins physiologiques et métaboliques.

[0031] Les inventeurs ont cherché à maintenir des concentrations gazeuses optimales par régulation du flux d'échanges gazeux entre le produit fromager et son environnement dans lequel il est conservé généralement l'air au travers du matériau étanche utilisé pour l'enceinte de son conditionnement. Ce flux est fonction de la surface active de la flore et de celle de l'emballage ainsi que de l'intensité respiratoire de la flore.

[0032] Pour établir au sein de l'enceinte de conditionnement les concentrations en O_2 et CO_2 de l'invention, les inventeurs ont déterminé que ce flux pouvait être établi et maintenu de manière avantageuse par le choix d'une enceinte hermétique, constituée totalement ou en partie par au moins un matériau synthétique approprié ayant des caractéristiques de perméabilité choisies en fonction de la surface active de la flore et de la surface du matériau à perméabilité sélective utilisé.

[0033] A l'équilibre, la perméabilité du matériau actif (à perméabilité sélective) est directement proportionnelle à la surface de la flore.

[0034] Pour la détermination précise des concentrations gazeuses optimales qui doivent être établies et maintenues dans l'enceinte hermétiquement close de l'invention, en fonction du type de flore mixte considérée, on procède en deux étapes :

[0035] Dans un premier temps, on quantifie les intensités respiratoires en O_2 et CO_2 de la flore selon le protocole décrit par Roger et al, paru dans "Le lait" (1998).

[0036] Dans un second temps, on définit expérimentalement les conditions optimales de concentrations gazeuses nécessaires en ces deux composés permettant la stabilisation et la survie de ladite flore pour en déduire les caractéristiques de perméabilité de la surface de matériau actif utilisé pour le système de conditionnement de l'invention qui est dépendant de la nature de la

superficie de la flore.

[0037] La détermination des concentrations gazeuses optimales à la survie de la flore se réalise comme suit :

[0038] Les fromages, au stade présumé de l'emballage sont placés dans des enceintes étanches aux gaz où le niveau des concentrations gazeuses en CO_2 et en O_2 est volontairement maintenu à des niveaux fixes et prédéterminés pendant les sept semaines de conservation au froid par injection régulière d'un mélange gazeux.

[0039] Les fromages sont analysés et examinés à différents stades de la conservation par analyse sensorielle, analyse physico-chimique du fromage, analyse microbiologique de la flore de surface et colorimétrie de cette flore. Les conditions gazeuses optimales sont déterminées en identifiant les produits correspondant le plus à l'objectif prédéfini qualificatif (qualité organoleptique, présentation) pendant sept semaines minimum de conservation.

[0040] Des matériaux à perméabilité sélective permettant d'assurer et de maintenir autour des fromages une atmosphère telle que définie précédemment sont décrits dans l'art antérieur, notamment EP 0 351 115 et 0 315 111.

[0041] De manière générale, pour établir et maintenir les concentrations spécifiques en O_2 et CO_2 de l'invention au sein de l'enceinte de l'invention, les matériaux ont une perméabilité à l'oxygène et à l'anhydride carbonique inférieure à 2 000 000 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$ heures/atm et supérieure à 5 000 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$ heures/atm mesurées à 25°C.

[0042] De manière avantageuse, la perméabilité à l' O_2 et au CO_2 est comprise entre 5 000 et 200 000 $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$ heures/atm, mesurée à 25°C.

[0043] De manière générale, la perméabilité à la vapeur d'eau de ces matériaux est avantageusement inférieure à 800 $\text{g}/\text{m}^2/24$ heures/atm et supérieure à 1 $\text{g}/\text{m}^2/24$ heures/atm mesurée à 25°C.

[0044] Conformément à l'enseignement de EP 351 115 et EP 351 116, la perméabilité à l' O_2 et au CO_2 d'un matériau polymère synthétique est réglée pour un matériau donné par des microperforations dont le diamètre varie entre 20 μm , voire moins et 100 μm , et est avantageusement compris entre 40 et 60 μm , et dont la densité varie entre 10 perforations et 1000 perforations par m^2 de surface de film constituant le matériau à perméabilité sélective.

[0045] La perméabilité à la vapeur d'eau est fonction du type de matériau polymère choisi.

[0046] Les films sont avantageusement dans des matières synthétiques telles que la cellulose ou cellulose modifiée, les homo et copolymères d'oléfine, le cas échéant avec de l'acétate de vinyle ou de l'acrylate de méthyle, les polyesters, polyamides et polycarbonates.

[0047] Les films peuvent être monocouche ou multicouche, souples, rigides ou scellables. Leur épaisseur varie généralement entre 5 et 300 μm .

[0048] Dans un premier mode de réalisation selon l'invention, la flore de surface est constituée par l'association de *Geotrichum candidum*, de *Debaryomyces hansenii* et d'une ou plusieurs souches de corynébactéries, et l'atmosphère est constituée de 9 à 11 %, avantageusement 9,5 à 10,5 % en volume d' O_2 et de 9 à 11 %, avantageusement 9,5 à 10,5 % en volume de CO_2 .

[0049] Dans un second mode de réalisation, la flore de surface est constituée par l'association de *Fusarium tabacinum*, de *Debaryomyces hansenii* et éventuellement d'une ou plusieurs souches de corynébactéries et/ou microcoques, et l'atmosphère est constituée de 2 à 5 % en volume d' O_2 et de 19 à 21 %, de préférence 19,5 à 20,5 % en volume de CO_2 .

[0050] Dans un troisième mode de réalisation, la flore de surface est constituée par l'association de *Penicillium camemberti* et de *Debaryomyces hansenii* et éventuellement d'une ou plusieurs souches de corynébactéries et/ou microcoques, et l'atmosphère est constituée de 5 à 10 % en volume d' O_2 et de 9 à 11 %, de préférence 9,5 à 10,5 % en volume de CO_2 .

[0051] Pour établir et maintenir les concentrations en O_2 et CO_2 définies ci-dessus, l'enceinte hermétiquement close peut en totalité ou en partie seulement comporter un matériau à perméabilité sélective.

[0052] Dans le cas où l'enceinte est en partie seulement constituée d'un matériau à perméabilité sélective, les systèmes de conditionnement préférés sont ceux constitués par une partie inférieure notamment un fond en un matériau pratiquement imperméable aux gaz (O_2 , CO_2 , N_2 et H_2O) et une partie supérieure, notamment un opercule ou une cloche en un matériau à perméabilité sélective, la perméabilité du matériau étant alors directement liée à la superficie de l'opercule.

[0053] Lorsque la surface de matériau à perméabilité sélective est importante, on choisit avantageusement des matériaux dont les caractéristiques de perméabilité se situent dans les limites inférieures de la gamme décrite, donc comportant des perforations de faible diamètre, et avantageusement une densité de perforation faible par unité de surface.

[0054] Inversement, lorsque la surface de matériau à perméabilité sélective est peu importante, on choisit avantageusement des matériaux dont les caractéristiques de perméabilité se situent dans les limites supérieures de la gamme décrite, donc comportant des perforations de gros diamètre, et/ou une densité de perforation élevée par unité de surface.

[0055] L'invention a également pour objet un système de conditionnement de fromages ou des spécialités fromagères à croûte naturelle mixte obtenue par le développement d'une flore d'affinage constituée par l'association d'au moins deux microorganismes différents choisis dans au moins deux groupes parmi les moisissures, les levures et les bactéries corynéformes ou micrococcaceae, caractérisé en ce que le système de conditionnement est constitué par une enceinte hermétiquement close comprenant sur tout ou partie de sa sur-

face un matériau à perméabilité sélective assurant un flux gazeux avec l'atmosphère extérieure de manière à constituer et maintenir autour du fromage ou de la spécialité fromagère une atmosphère comprenant de 2 à 13 % en volume d' O_2 et de 7 à 20 % en volume de CO_2 pendant toute la durée de conservation du fromage ou de la spécialité fromagère.

[0056] Dans un premier mode de réalisation, le système de conditionnement est constitué en totalité d'un matériau à perméabilité sélective et consiste avantagusement en un sachet scellé par thermoscellage après introduction du fromage.

[0057] Dans un second mode de réalisation, le système de conditionnement est constitué en partie seulement d'un matériau à perméabilité sélective, l'autre partie étant constituée par un matériau imperméable aux gaz.

[0058] Dans ce dernier cas, une variante particulièrement avantageuse comprend une partie formant fond, notamment une barquette en un matériau thermoplastique imperméable aux gaz et une partie formant couvercle, notamment un opercule ou une cloche en un matériau thermoplastique à perméabilité sélective telle que définie ci-dessus.

[0059] L'une des parties formant fond ou couvercle comprend avantagusement un matériau thermoscellable de sorte qu'après introduction du fromage dans la barquette et positionnement du couvercle, les deux parties sont scellées par application d'une température suffisante pour réaliser une fermeture hermétique.

[0060] La figure annexée représente une vue en coupe transversale d'un fromage conditionné grâce à un moyen de conditionnement selon l'invention formé d'une barquette et d'un opercule.

[0061] Le moyen de conditionnement 1 est formé d'une partie inférieure en forme de cylindre, formant une barquette 2. La barquette 2 comprend un fond 3 et des parois latérales 4 en un matériau plastique rigide imperméable au gaz, consistant en un complexe polystyrène/copolymère éthylène et alcool vinylique/polyéthylène. L'épaisseur du fond 3 et des parois latérales 4 est de 300 μm . Sur le fond 3 de la barquette 2, est disposée une feuille 5 en un matériau absorbant l'humidité, par exemple du papier.

[0062] Sur la feuille 5, est déposé un fromage entier ou découpé en portions. Dans le mode de réalisation représenté ici, le moyen de conditionnement comprend un fromage à pâte pressée et à croûte mixte, de forme cylindrique découpé en six portions égales 7.

[0063] Les dimensions du fromage sont sensiblement inférieures à celles du moyen de conditionnement, afin d'aménager entre le fromage et le moyen de conditionnement un espace suffisant pour garantir une circulation de gaz suffisante du maintien de la flore.

[0064] Le moyen de conditionnement comprend également une partie supérieure, formée comme représenté ici d'un opercule 8 en un matériau plastique souple thermoscellable ayant une perméabilité à l' O_2 et au CO_2

comprise entre 5 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm et 200 000 $cm^3/m^2/atm$, par exemple un complexe polyéthylène terephthalate/polyéthylène ayant subi un traitement approprié pour lui conférer les perméabilités appropriées au CO_2 et à l' O_2 (microperforations de la taille et densité définies).

[0065] L'opercule 8 est fixé par sa périphérie 9 sur le bord supérieur des parois latérales 4 de la barquette 2 par thermoscellage.

[0066] Le fromage ainsi conditionné peut être conservé dans des conditions optimales pour l'évolution de sa flore de surface pendant une durée allant jusqu'à 10 semaines, à savoir deux semaines supplémentaires par rapport à la durée de conservation dans un emballage traditionnel.

[0067] Les exemples suivants sont destinés à illustrer l'invention sans la limiter.

EXEMPLES

20

EXEMPLE 1 :

[0068] Le fromage est à pâte molle et à croûte mixte de 220 g environ et de forme parallélipidique.

[0069] L'extrait sec de ce fromage est, à l'emballage, de 51 %, son pH de 5, sa concentration en NaCl de 1,3 % et son taux de matière grasse sur matière sèche de 52 %.

[0070] Sa surface recouverte par la flore est de 220 cm^2 . La flore est constituée d'une levure du genre *Debaryomyces hansenii*, d'un *Geotrichum candidum* et de plusieurs souches de bactéries corynéformes, dont *Brevibacterium linens*.

[0071] L'activité respiratoire de la flore est de :

35

- consommation d' O_2 : 0,3 cm^3/m^2 de flore/24 heures ;
- production de CO_2 : 0,3 cm^3/m^2 de flore/24 heures.

[0072] Le fromage est emballé après 9 jours d'affinage en hâloir, dans un sachet ("flow-pack"), parfaitement scellé ayant une surface de 600 cm^2 . Le matériau du sachet est constitué d'un complexe polypropylène/polyéthylène de 25 μm d'épaisseur. Ce complexe a subi un traitement lui conférant une perméabilité aux gaz, dans les gammes ci-dessous définies, adaptée au maintien de l'atmosphère gazeuse dans l'emballage.

[0073] La perméabilité à l' O_2 de cet emballage est de 30 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0074] La perméabilité au CO_2 de cet emballage est de 30 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0075] La perméabilité à la vapeur d'eau de cet emballage est de 1 $g/m^2/24$ heures (mesurée selon les conditions normalisées à 38°C, delta HR = 90 %).

[0076] Après conditionnement, un équilibre gazeux s'établit au sein de l'emballage sous l'action de la res-

piration de la flore et du transfert à travers le contenant (emballage) après environ 48 heures. Ces concentrations en O_2 et CO_2 atteignent environ 10% et sont optimales pour la poursuite de l'affinage du produit dans l'emballage pendant le stockage au froid à 4°C.

[0077] Par rapport à un système de conditionnement traditionnel d'un fromage (pliage du fromage dans un pellicule cellulosique) ayant les mêmes caractéristiques de flore et une surface active identique de 220 cm^2 , l'augmentation de la fenêtre de commercialisation est de 2 semaines et la perte de poids est diminuée de 50 à 100 %.

EXEMPLE 2 :

[0078] Des tranches de fromage à pâte pressée et à croûte mixte de 33g environ et de forme parallélipidique sont découpées à partir d'un pain de fromage de 2 kg.

[0079] L'extrait sec de ce fromage est, à l'emballage, de 54,5 %, son pH de 5,68 et sa concentration en NaCl de 1,7 %.

[0080] La surface d'une tranche recouverte par la flore de surface est de 16 cm^2 . La flore est constituée d'une levure du genre *Debaryomyces hansenii*, d'une souche de *fusarium tubercinum* et de plusieurs souches de bactéries corynétormes dont *Brevibacterium linens*.

[0081] L'activité respiratoire de la flore est de :

- consommation d' O_2 0,35 cm^3/m^2 de flore/24 heures ;
- production de CO_2 0,38 cm^3/m^2 de flore/24 heures.

[0082] Le fromage est affiné 21 jours en hâloir, puis découpé en tranches à l'aide d'une trancheuse mécanique. Chaque tranche de 33 g est recouverte par la flore de surface sur une surface de 16 cm^2 . Six tranches ainsi obtenues sont conditionnées dans une barquette recouverte d'un opercule. La barquette est constituée d'un complexe polystyrène/copolymère éthylène et alcool vinylique/polyéthylène de 300 μm d'épaisseur imperméable aux gaz. L'opercule est constitué d'un complexe polyéthylène téréphthalate/polyéthylène de 60 μm . La surface de l'opercule est de 212 cm^2 .

[0083] La perméabilité à l' O_2 de cet emballage final conférée par l'opercule est de 20 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0084] La perméabilité au CO_2 de cet emballage final conférée par l'opercule est de 20 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0085] La perméabilité à la vapeur d'eau de cet emballage est de 1 $g/m^2/24$ heures (mesurée selon les conditions normalisées à 38°C, delta HR = 90 %).

[0086] Après conditionnement, un équilibre gazeux s'établit au sein de l'emballage sous l'action de la respiration de la flore et du transfert à travers le contenant (emballage). Ces concentrations en O_2 d'environ 5% et CO_2 d'environ 12% sont optimales pour la poursuite de l'affinage du produit dans l'emballage pendant le stockage au froid à 4°C.

(emballage). Ces concentrations en O_2 comprises entre 2 et 3 % et en CO_2 proche de 20 % sont optimales pour la poursuite de l'affinage du produit dans l'emballage pendant le stockage au froid à 4°C.

5

EXEMPLE 3 :

[0087] Un fromage à pâte molle et à croûte mixte de 200 g environ et de forme cylindrique, ayant un extrait

10 sec, à l'emballage, de 51,3 %, un pH de 5,5 et un taux de matière grasse sur matière sèche de 50 %, est recouvert par une flore dont la surface est de 200 cm^2 . La flore est constituée d'une levure du genre *Debaryomyces hansenii*, d'une souche de *Penicillium camemberti* et de plusieurs souches de bactéries corynétormes, dont *Brevibacterium linens*.

[0088] L'activité respiratoire de la flore est de :

20

- consommation d' O_2 0,5 cm^3/m^2 de flore/24 heures ;
- production de CO_2 0,42 cm^3/m^2 de flore/24 heures.

[0089] Le fromage est emballé après 10 jours d'affinage en hâloir, dans un sachet ("flow-pack"), parfaitement scellé ayant une surface totale de 800 cm^2 . Le matériau du sachet est constitué d'un complexe polypropylène/polyéthylène de 25 μm d'épaisseur.

[0090] La perméabilité à l' O_2 de cet emballage est de 20 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0091] La perméabilité au CO_2 de cet emballage est de 20 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm (mesurée selon les conditions normalisées à 23°C, HR = 50 %).

[0092] La perméabilité à la vapeur d'eau de cet emballage est de 1 $g/m^2/24$ heures (mesurée selon les conditions normalisées à 38°C, delta HR = 90 %).

[0093] Après conditionnement, un équilibre gazeux s'établit au sein de l'emballage sous l'action de la respiration de la flore et du transfert à travers le contenant (emballage). Ces concentrations en O_2 d'environ 5% et CO_2 d'environ 12% sont optimales pour la poursuite de l'affinage du produit dans l'emballage pendant le stockage au froid à 4°C.

45

Revendications

1. Procédé pour conditionner des fromages ou des spécialités fromagères à croûte naturelle mixte obtenue par le développement d'une flore d'affinage constituée par l'association d'au moins deux microorganismes différents, l'un étant une bactérie choisie dans le groupe des bactéries corynétormes et des microcoques, l'autre étant choisi parmi les moisissures et les levures, caractérisé en ce que l'on place le fromage ou la spécialité fromagère dans une enceinte hermétiquement close compre-

nant sur tout ou partie de sa surface un matériau à perméabilité sélective assurant un flux gazeux avec l'atmosphère extérieure de manière à constituer et maintenir autour du fromage ou de la spécialité fromagère une atmosphère comprenant de 2 à 13 % en volume d' O_2 et de 7 à 20 % en volume de CO_2 pendant toute la durée de conservation du fromage ou de la spécialité fromagère.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moisissures sont choisies parmi *Geotrichum*, *Penicillium*, *Fusarium* et *Cylindrocarpon*.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moisissures sont choisies parmi les espèces *Penicillium camemberti*, *Geotrichum candidum*, *Fusarium tabacinum* et *Cylindrocarpon heteronema*.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la levure est du genre *Debaryomyces*, notamment *Debaryomyces hansenii*.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la corynébactérie est *Brevibac torium linens*.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'un des microorganismes constituant la flore est une levure du genre *Debaryomyces*, avantageusement *Debaryomyces hansenii*, l'autre étant choisi parmi les bactéries corynéformes et les microcoques.

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la flore de surface est constituée par l'association de *Geotrichum candidum*, de *Debaryomyces hansenii*, d'une ou plusieurs souches de corynébactéries, caractérisé en ce que l'atmosphère est constituée de 9 à 11 %, avantageusement 9,5 à 10,5 % en volume d' O_2 et de 9 à 11 %, avantageusement 9,5 à 10,5 % en volume de CO_2 .

8. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la flore de surface est constituée par l'association de *Fusarium tabacinum*, de *Debaryomyces hansenii*, d'une ou plusieurs souches de corynébactéries et/ou microcoques, caractérisé en ce que l'atmosphère est constituée de 2 à 5 % en volume d' O_2 et de 19 à 21 %, de préférence 19,5 à 20,5 % en volume de CO_2 .

9. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la flore de surface est constituée par l'association de *Penicillium camemberti* et de *Debaryomyces hansenii*, d'une ou plusieurs souches de corynébactéries et/ou microcoques, caractérisé en ce que l'atmosphère est constituée de 5 à 10 % en volume d' O_2 et de 9 à 11 %, de préférence 9,5 à 10,5 % en volume de CO_2 .

10. Système de conditionnement de fromages ou des spécialités fromagères à croûte naturelle mixte obtenue par le développement d'une flore d'affinage constituée par l'association d'au moins deux microorganismes différents choisis dans au moins deux groupes parmi les moisissures, les levures et les bactéries corynéformes ou micrococcaceae, caractérisé en ce qu'il est constitué par une enceinte hermétiquement close comprenant sur tout ou partie de sa surface un matériau à perméabilité sélective assurant un flux gazeux avec l'atmosphère extérieure de manière à constituer et maintenir autour du fromage ou de la spécialité fromagère une atmosphère comprenant de 2 à 13 % en volume d' O_2 et de 7 à 20 % en volume de CO_2 pendant toute la durée de conservation du fromage ou de la spécialité fromagère.

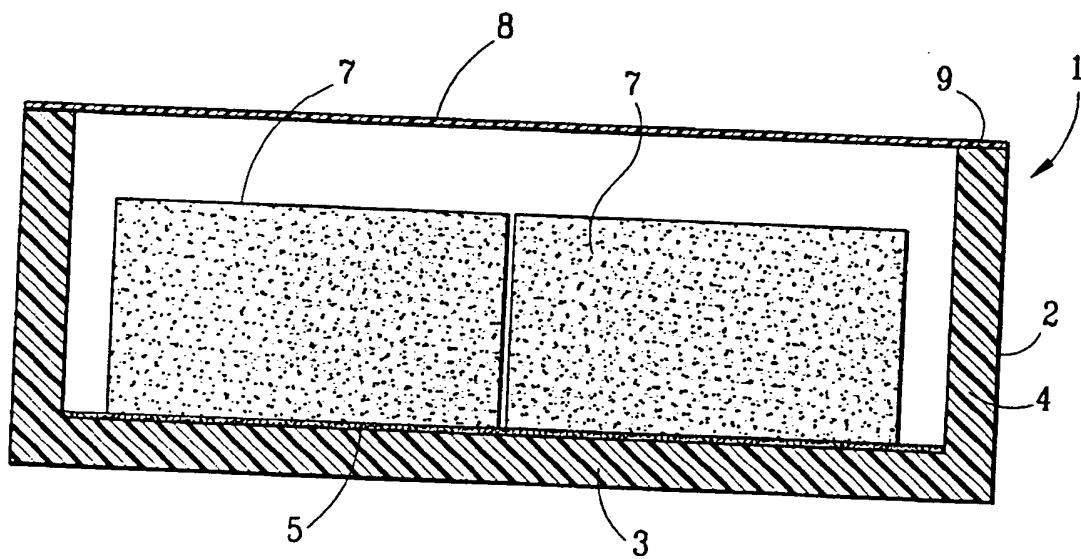
11. Système de conditionnement selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'enceinte est constituée en totalité d'un matériau à perméabilité sélective et consiste avantageusement en un sachet scellé par thermoscellage après introduction du fromage.

12. Système de conditionnement selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'enceinte est constituée en partie seulement d'un matériau à perméabilité sélective, l'autre partie étant constituée par un matériau imperméable aux gaz.

13. Système de conditionnement selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'enceinte comprend une partie formant fond constituée par un matériau thermoplastique imperméable aux gaz et une partie formant couvercle, notamment un opercule ou une cloche en un matériau thermoplastique à perméabilité sélective.

14. Système de conditionnement selon la revendication 10, caractérisé en ce que le matériau à perméabilité sélective a une perméabilité à l'oxygène et à l'anhydride carbonique inférieure à 2 000 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm et supérieure à 5 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm mesurée à 25°C, de préférence comprise entre 5 000 et 200 000 $cm^3/m^2/24$ heures/atm, mesurée à 25°C.

15. Système de conditionnement selon la revendication 10, caractérisé en ce que le matériau à perméabilité sélective a une perméabilité à la vapeur d'eau inférieure à 800 $g/m^2/24$ heures/atm et supérieure à 1 $g/m^2/24$ heures/atm.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0885

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|--|---|---|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7) |
| Y | EP 0 752 378 A (SCOLARO MAURO) 8 janvier 1997 (1997-01-08) * colonne 3, ligne 20 - ligne 38 * | 1-15 | B65D81/20 B65D85/76 |
| Y,D | STEHLE: "conditionnement des fromages à pates molles" LA TECHNIQUE LAITIERE, no. 999, juin 1985 (1985-06), pages 25-29, XP002124161 * le document en entier * | 1-15 | |
| A,D | FR 2 617 811 A (BONGRAIN SA) 13 janvier 1989 (1989-01-13) * page 3, alinéa 5 - page 8 * | 1-15 | |
| A | US 5 045 331 A (ANTOON JR MITCHELL K) 3 septembre 1991 (1991-09-03) * abrégé; exemples; tableau 1 * | 1-15 | |
| A | WO 99 12825 A (LANDEC CORP) 18 mars 1999 (1999-03-18) * exemple 4; tableau 4 * | 1-15 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B65D |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | |
| BERLIN | 28 juin 2000 | Olsson, B | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0885

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-06-2000

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------|------------------------|
| EP 0752378 | A | 08-01-1997 | IT | MI951456 A | 07-01-1997 |
| FR 2617811 | A | 13-01-1989 | AT | 64577 T | 15-07-1991 |
| | | | DE | 3863317 D | 25-07-1991 |
| | | | EP | 0299845 A | 18-01-1989 |
| US 5045331 | A | 03-09-1991 | CA | 1324592 A | 23-11-1993 |
| WO 9912825 | A | 18-03-1999 | US | 6013293 A | 11-01-2000 |

EPO-FORV-P045C

Pour tout renseignement concernant cette annexe voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82